



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 04 147.3  
22 Anmeldetag: 6. 2. 96  
43 Offenlegungstag: 7. 8. 97

DE 196 04 147 A 1

71 Anmelder:  
Kaco GmbH + Co, 74072 Heilbronn, DE  
74 Vertreter:  
Jackisch-Kohl und Kollegen, 70469 Stuttgart

72 Erfinder:  
Fränznick, Kai-Uwe, 71717 Beilstein, DE; Meister,  
Dieter, 74219 Möckmühl, DE

54 Dichtungsanordnung

57 Die Dichtungsanordnung ist für Fernwärmeleitungen vorgesehen, die das Fernwärmemedium führende Innenrohre und diese mit Abstand umgebende Außenrohre aufweisen. Die Dichtungsanordnung hat eine zwischen den Innen- und Außenrohren vorgesehene Wärmeisolierung und Dichtungen, die im Bereich von Verbindungsstellen aneinanderstoßender Innenrohre angeordnet sind. Kritische Punkte stellen Schweißverbindungen der aneinanderstoßenden Innenrohre dar.

Um bei der Dichtungsanordnung einen Zutritt von Leckage aus dem Innenrohr in die Füllschicht zuverlässig zu verhindern, weist die Dichtung ein radial inneres umlaufendes Dichtelement und ein radial äußeres umlaufendes Dichtelement auf. Die Dichtelemente stehen von einem im wesentlichen radial sich erstreckenden Grundkörper ab und liegen unter elastischer Vorspannung mit Dichtteilen an der Außenwand des Innenrohres benachbart zur Verbindungsstelle und an der Innenwandung der Außenrohre an. Das radial äußere Dichtelement ist so weit elastisch verformbar, daß Toleranzen im Innendurchmesser der Außenrohre ausgleichbar sind.

Die Dichtungsanordnung eignet sich für Fernwärmelösungen, in denen eventuell aus der Schweißstelle unter Druck austretendes Fernwärmemedium die Dichtelemente zusätzlich gegen die Innen- und Außenrohre drückt, so daß eine erhöhte Sicherheit gegeben ist.

DE 196 04 147 A 1

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Fernwärmeleitungen werden im Erdreich verlegt und bestehen aus Innenrohren und diese mit Abstand umgebenden Außenrohren. Im Ringraum zwischen den Rohren befindet sich eine Wärmeisolierung, die üblicherweise aus Polyurethanschaum besteht. Die Innenrohre bestehen aus Metall, während für die Außenrohre Kunststoffrohre eingesetzt werden. Kritische Punkte stellen die Schweißverbindungen aneinanderstoßender Innenrohre dar. Zur Abdichtung der Schweißstellen werden über die entstehenden Lücken am Außenrohr Schrumpfschläuche gezogen.

Wird die Schweißnaht am Innenrohr undicht, so tritt der Heißdampf in den Ringraum zwischen dem Außen- und Innenrohr, der sich als sogenanntes Längswasser über viele Meter ausbreitet und den Füllschaum zerstört. Zur Ortung solcher Leckagen sind im Rohr an verschiedenen Stellen Sensoren eingebaut. Die Leckagen können unter Umständen lange Zeit z. B. bis zu zwei Jahren nicht behoben werden, da im Winter das Fernwärmesystem nicht abgeschaltet werden kann. Das Längswasser kann sich somit auf eine erhebliche Strecke ausbreiten. Die dann erforderlichen Reparaturen sind äußerst teuer, da erhebliche Materialkosten sowie Aufbagger-, Abbruch-, Verlegearbeiten sowie der Einsatz teurer Maschinen, Personals und die Straßeninstandsetzung erforderlich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Dichtungsanordnung so auszubilden, daß ein Zutritt von Leckage aus dem Innenrohr in die Füllschicht zuverlässig verhindert wird.

Diese Aufgabe wird bei einer Dichtungsanordnung der gattungsbildenden Art erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung liegen das äußere und das innere Dichtelement mit ihren Dichtteilen an den Innen- bzw. Außenseiten der Außen- bzw. der Innenrohre dichtend an. Dadurch wird einwandfrei vermieden, daß an den Schweißstellen benachbarter Innenrohre austretende Leckage in die zwischen den Innen- und den Außenrohren befindliche Füllschicht gelangen kann. Da das radial äußere Dichtelement ausreichend elastisch verformbar ist, liegt es auch bei den üblicherweise großen Fertigungstoleranzen der aus Kunststoff bestehenden Außenrohre einwandfrei an deren Innenwandung an. Der Grundkörper verleiht der Dichtung eine ausreichende Stabilität, so daß die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung auch über längere Einsatzzeiten eine zuverlässige Abdichtung gewährleistet. Auf beiden Seiten einer Schweißstelle zwischen benachbarten Innenrohren befindet sich jeweils eine Dichtung. Ihr Grundkörper liegt am Füllschaum an, während die radial äußeren und inneren Dichtelemente der beiden Dichtungen gegeneinander gerichtet sind. Eventuell aus der Schweißstelle unter Druck austretendes Fernwärmemedium drückt die Dichtelemente zusätzlich gegen die Innen- und Außenrohre, so daß eine erhöhte Sicherheit gegeben ist.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 im Axialschnitt eine Hälfte eines Teiles einer

Fernwärmeleitung, bei der in einem zwischen einem Innen- und Außenrohr gebildeten Ringraum mindestens zwei jeweils benachbart zu einer Schweißstelle angeordnete erfindungsgemäße Dichtungsanordnungen vorgesehen sind,

Fig. 2 eine Hälfte der in Fig. 1 linken Dichtungsanordnung im Axialschnitt, in vergrößerter Darstellung und in nicht eingebautem Zustand,

Fig. 3 die andere, in Fig. 1 rechts angeordnete Dichtungsanordnung in einer Darstellung entsprechend Fig. 2,

Fig. 4 bis 6 jeweils eine weitere erfindungsgemäße Dichtungsanordnung in einer Darstellung entsprechend Fig. 2,

Fig. 7 in schematischer und verkleinerter Darstellung zwei miteinander verschweißte Rohrabschnitte der Fernwärmeleitung, bei der ein im Bereich der Schweißstelle zwischen einander gegenüberliegenden Dichtungsanordnungen gebildeter Ringspalt mit Füllschaum ausgefüllt wird,

Fig. 8 eine andere Ausführungsform eines Stütztesiles der Dichtungsanordnung gem. Fig. 4 im Axialschnitt.

Die in den Fig. 1 und 6 teilweise dargestellte Fernwärmeleitung ist ein Rohr, das zum Transport von Fernwärme unterirdisch verlegt wird. Die Leitung 1 besteht aus einem Innenrohr 2 und einem Außenrohr 3, die jeweils aus mehreren Abschnitten 2' und 2'' bzw. 3' und 3'' bestehen. Im Innenrohr 2, das ein Stahlrohr ist, wird die Fernwärme (heißer Dampf) mit einer hohen Temperatur und einem Überdruck geführt. Ein zwischen dem Innen- und dem Außenrohr 2 und 3 gebildeter Ringraum 4 ist mit einem Füllschaum 5, 5' ausgefüllt. Er dient zur Isolation und Kompensation von Wärmespannungen zwischen dem Außen- und Innenrohr. Zum Ausgleich der Wärmespannungen wird ferner das Außenrohr 3 in einem (nicht dargestellten) Fundament verankert, das die gesamte Konstruktion stützt. Das Außenrohr 3 besteht vorzugsweise aus Polyethylen. Die im Bereich des Außenrohres 3 herrschenden Temperaturen dürfen nicht höher als etwa 50 bis 60°C sein, da sonst das Außenrohr beschädigt bzw. zerstört würde.

Wie erwähnt, besteht die Fernwärmeleitung 1 aus einer Vielzahl von miteinander verbundenen, vorzugsweise verschweißten Innen- und Außenrohrstücken bzw. -abschnitten 2', 2'' und 3', 3'' von denen in Fig. 1 und 6 nur jeweils zwei dargestellt sind. Jeder Innenrohrabschnitt 2', 2'' ist jeweils von einem kürzeren Außenrohrabschnitt 3', 3'' mit Abstand umgeben. Die Innenrohrabschnitte ragen mit beiden Enden 2''', 2a''', 2'''' über die zugehörigen Außenrohrabschnitte 3', 3'' (Fig. 7). Zur Abdichtung der Außenrohrabschnitte 3', 3'' gegenüber den Innenrohrabschnitten 2', 2'' sind in den Außenrohren 3a, 3a'; 3b, 3b' jeweils Dichtungen 9, 9', 10, 10' angeordnet (Fig. 7). Sie können auf unterschiedliche Weise ausgebildet sein. Verschiedene Ausführungsformen sind in den Fig. 1 bis 6 und 8 dargestellt und nachfolgend näher erläutert.

Wie insbesondere die Fig. 1 und 7 zeigen, werden die einander zugewandten, überstehenden Enden 2'''' und 2'''' der Innenrohrabschnitte 2' und 2'' unter Bildung einer Schweißstelle 6 (Fig. 1 und 7) miteinander verschweißt. Über die einander zugewandten Außenrohrabschnitte 3' und 3'' ist zur Abdichtung nach außen ein Verbindungsstück 8, vorzugsweise ein sogenannter Schrumpfschlauch, gezogen. Die Schweißstelle 6 ist von einem Ringspalt 7 umgeben, der von den Enden 3a und 3b der Außenrohrabschnitte 3' und 3'' bzw. den Dichtungen 9 und 10 und dem Schrumpfschlauch 8 begrenzt

ist. Durch den Schrumpfschlauch 8 ist ein in den Ringspalt 7 mündendes Ventil V geführt (Fig. 7), über das Füllschaum 5 in den Spalt 7 ausgeschäumt wird (Fig. 7). Der Ringraum 4 zwischen den spiegelsymmetrisch zueinander liegenden Dichtungen 9 und 10 der Rohrabschnitte 2', 3' bzw. 2'', 3'' wird ebenfalls mit Füllschaum 5 ausgefüllt, und zwar vor Befüllen des Ringspaltes 7. Wie Fig. 1 zeigt, ist lediglich ein radial äußerer, vom Ringspalt 7 abgewandter Bereich von Dichtlippen 14, 15, 30, 31 der Dichtungen 9, 10 nicht mit Füllschaum 5 ausgefüllt, um die Verformbarkeit der noch zu beschreibenden Dichtlippen zu gewährleisten.

Für den Fall, daß die Schweißstelle 6 undicht werden sollte, gewährleisten die als Ringdichtung ausgebildeten Dichtungen 9, 9' und 10, 10', daß in den Ringraum 4 keine Leckage eintreten kann.

Die in Fig. 1 bis 5 näher dargestellten Dichtungen 9 und 10 sind im Ausführungsbeispiel unterschiedlich ausgebildet; in der Regel werden jedoch gleiche Dichtungen verwendet. In den Fig. 2 und 3 sind die Dichtungen gegenüber der Darstellung in Fig. 1 vergrößert dargestellt.

Zunächst soll die eine Dichtung 9 insbesondere anhand von Fig. 2 näher beschrieben werden. Sie hat einen Grund- bzw. Stützkörper 11, der als etwa radial verlaufende Ringscheibe mit einem ebenfalls ringscheibenförmigen Stützteil 12 ausgebildet ist. Der Stützteil 12 besteht vorzugsweise aus Stahl oder Kunststoff. Er hat im Axialschnitt nach Fig. 1 und 2 ebene Stirnflächen 12' und 12'' und erstreckt sich über etwa Dreiviertel der radialen Breite der Dichtung und ist im Ausführungsbeispiel, wie Fig. 8 zeigt, zweimal abgekröpft. Der Grundkörper 11 besteht aus einem elastomeren Material, vorzugsweise aus Gummi. Er weist eine radial innere Dichtlippe 13 und zwei radial äußere Dichtlippen 14 und 15 auf. Sie weisen in dieselbe Richtung. Die Dichtlippe 13 verläuft im Axialschnitt im wesentlichen axial.

Die Dichtlippe 13 wird mittels einer Feder 16 gegen das Innenrohr 2 gedrückt, wobei die als Ringfeder ausgebildete Feder 16 in einer umfangsseitigen Ringnut 17 der Dichtlippe 13 liegt. An ihrer dem Innenrohr 2 zugewandten Außenseite weist die Dichtlippe 13 zwei umlaufende ringförmige Dichtwülste 18 und 19 auf, zwischen denen eine Vertiefung 20 gebildet ist. Die beiden Ringwülste 18 und 19 liegen in der vom Grundkörper 11 abgewandten axial äußeren Hälfte der Dichtlippe 13. Sie haben im Axialschnitt gemäß Fig. 1 und 2 dreieckförmigen Querschnitt mit einer längeren Dreieck- und einer kürzeren Dreieckseite 18', 19' und 18'', 19''. Der Boden der Vertiefung 20 liegt axial benachbart zur Mittelebene der Feder 16. Die Dreieckseite 18' geht, im Axialschnitt gesehen, über einen axial verlaufenden Außenflächenabschnitt 13' in einen nahezu radialen Außenflächenabschnitt 11' über. Er ragt radial nach innen über die Stirnfläche 11a' eines Grundkörperansatzes 11a. Er ist auf der der Dichtlippe 13 zugewandten Seite des Stützkörpers 11 vorgesehen. Die im Axialschnitt ebene Stirnfläche 11a' geht rechtwinklig in eine radial verlaufende Innenseite 11'' des Grundkörpers 11 über. Die Stirnfläche 12'' des Stütztes 12 ist frei vom elastomeren Material des Grundkörpers 11, der sich auf der von der Dichtlippe 13 abgewandten Seite bis zur Stirnseite 12'' erstreckt.

Die stützteilseitige Außenseite 13'' der Dichtlippe 13, die in die Nut 17 übergeht, verläuft etwa zylindrisch. Auf der anderen Seite der Nut 17 weist die Dichtlippe 13 einen radial vorstehenden umlaufenden Wulst 13b auf.

Die beiden radial äußeren Dichtlippen 14 und 15 sind

kegelförmig ausgebildet. Im Axialschnitt gemäß Fig. 2 liegen sie unter einem kleinen spitzen Winkel zum Grundkörper 11. Die Dichtlippe 14 hat kleineren Außendurchmesser als die Dichtlippe 15. Im übrigen haben beide Dichtlippen weitgehend ähnliche Form. Sie verjüngen sich im Bereich ihres radial äußeren Endes spitzwinklig. Die Dichtung 15 liegt in bezug auf den Grundkörper 11 auf derselben Seite wie die Dichtung 13, während die Dichtung 14 etwa in Verlängerung des Grundkörpers liegt.

In montierter Lage (Fig. 1) stützt sich der Grundkörper 11 mit einer ebenen, an der von der Dichtlippe 13 abgewandten Seite liegenden Bodenfläche 21 am Füllschaum 5 ab. In dieser Lage liegt die Dichtlippe 14 mit ihrer Spitze 14' etwa in halber Breite des Außenrohrabschnittes 3' an. Die Dichtlippe 15 liegt in dieser Lage mit ihrer Spitze 15' unmittelbar benachbart zum freien Ende am Rohrabschnitt 3' an. Gegenüber dem freien Ende des Rohrabschnittes 3' ist die Dichtlippe 13 mit ihrer etwa radial verlaufenden Stirnfläche 23 geringfügig zurückversetzt.

Die spiegelsymmetrisch zur Dichtung 9 angeordnete Dichtung 10 unterscheidet sich von der Dichtung 9 im wesentlichen nur dadurch, daß die radial innere Dichtlippe 26 zum Grundkörper 27 mit dem Stützteil 28 unter einem großen stumpfen Winkel geneigt verläuft. Außerdem hat die Dichtlippe 26 keine Ringwulste; sie liegt vielmehr mit einer umlaufenden Innenkante 29 am Innenrohr 2 unter Vorspannung an. Die beiden radial äußeren Dichtlippen 30 und 31 sind gleich ausgebildet wie bei der Dichtung 9.

Der Stützteil 12, 28 der Dichtung 9, 10 ist nicht zwingend erforderlich. Er gewährleistet die erforderliche Formstabilität, besonders wenn die Dichtungen 9 bzw. 10 einen relativ großen Durchmesser haben. Wie anhand von Fig. 8 beschrieben, kann das Stützteil auch abgekröpft ausgebildet sein, um eine höhere Stabilität zu erzielen, was auch fertigungstechnisch vorteilhaft ist.

Fig. 4 zeigt eine Dichtung 32, die sich von den zuvor beschriebenen Dichtungen 9 und 10 hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß der Grundkörper 33 mit dem Stützteil 34 nur etwa halb so große radiale Erstreckung hat wie die Grundkörper der Dichtungen 9 und 10. Die radial äußere Dichtlippe 36 ist mit dem Grundkörper 33 über eine flexible Membran 38 verbunden. Ihre radiale Erstreckung ist etwa gleich groß wie die des Grundkörpers 33. Vorzugsweise ist die Membran 38 einstückig mit dem Grundkörper ausgebildet. Etwa in Höhe des Stütztes 34 hat die Dichtung 32 einen radial nach außen ragenden Ringsteg 39, der an der Innenwand des Außenrohres 3 anliegt und als Einbaulage zur Vorzentrierung der radial beweglichen Membran 38 dient.

Die radial innen liegende Dichtlippe 37 der Dichtung 32 ist im wesentlichen gleich ausgebildet wie die Dichtlippe 26 der Dichtung 10.

Die radial äußere Dichtlippe 36 unterscheidet sich von den Dichtlippen 30 und 31 der Dichtung 10 sowohl in der Form als auch in ihrer Länge. Der Ringsteg 35 verläuft im wesentlichen radial und ist relativ kurz ausgebildet. Er hat eine im wesentlichen ebene Stirnfläche 39, mit der er sich in der Einbaulage nach Fig. 4 flächig am Innenmantel 40 des Außenrohres 3 abstützt.

Die Stirnfläche 41 der Dichtlippe 36 ist leicht ballig ausgebildet und geht über eine Kante 42 in eine im Axialschnitt stumpfwinklig verlaufende Außenfläche 43 über. Mit der Dichtkante 42 liegt die Dichtlippe 36 am Innenmantel 40 des Außenrohres 3 an. Im Übergangsbereich der Dichtlippe 36 in die flexible Membran 38

weist die Innenseite 44 der Dichtlippe 36 eine Ringnut 45 auf, in die ein Sprengring 46 ragt. Mit ihm wird auf die Dichtlippe 36 eine radiale Anpreßkraft ausgeübt. Zusätzlich übt die Membran 38 eine radiale Anpreßkraft auf die Dichtlippe 36 aus. Zu diesem Zweck ist die ringförmige Membran 38 im Axialschnitt in der Einbaulage bogenförmig gekrümmt. In nicht eingebautem Zustand kann die Membran 38 eben ausgebildet sein. Wird die Dichtung 32 eingebaut, wird die Membran 38 in die in Fig. 4 dargestellte Form elastisch verformt, wodurch die radial äußere Dichtlippe 36 und die radial innere Dichtlippe 37 mit ausreichendem Druck gegen das Außenrohr 3 und das Innenrohr 2 gepreßt werden. Die Dichtlippe 36 ist etwa gleich dick, jedoch kürzer als die Dichtlippe 37, die mit einer Dichtkante 47 am Außenmantel 48 des Innenrohres 2 anliegt.

Von dieser Ausführungsform unterscheidet sich die Dichtung 49 nach Fig. 5 dadurch, daß sich der scheibenförmige Grundkörper 58 nahezu über die ganze radiale Breite des Ringraumes 4 erstreckt. Der Grundkörper weist wiederum ein ringscheibenförmiges Stützteil 50 auf, das im wesentlichen gleiche radiale Erstreckung wie der Grundkörper 49 hat. Die radial innere Dichtlippe 51 ist gleich ausgebildet wie bei der Ausführungsform nach Fig. 4. Die radial äußere Dichtlippe 52 ist etwas länger als die Dichtlippe 36 der Dichtung 32 und weist in der radial äußeren Hälfte die Ringnut 53 für den Sprengring 54 auf. Der Ringsteg 56 dient ebenfalls als Zentrierung bei der Montage der Dichtung 49.

Sollte die Schweißstelle 6 (Fig. 1) undicht werden und dadurch Heißdampf aus dem Innenrohr 2 in den Ringraum 4 zwischen dem Außenrohr 3 und dem Innenrohr 2 strömen, verhindern die beiden Dichtungen 9 und 10, daß sich das Wasser im Ringraum 4 ausbreiten und dadurch den Füllschaum 5 zerstören kann.

Das Außenrohr 3 hat in der Regel relativ große Toleranzen sowie eine relativ große Unrundheit. Es kann am Außendurchmesser eine Toleranz von mehreren Millimetern aufweisen. Beim Befüllen des Ringraumes 4 mit dem Füllschaum 5 wird ein (nicht dargestelltes) Werkzeug benutzt, das das Innenrohr 2 relativ gut gegenüber dem Außenrohr 3 zentriert. Hierzu werden in der Mitte des Innenrohres 2 (nicht dargestellte) Abstandhalter eingesetzt, die gewährleisten, daß das Rohr 2 keine zu große Schiefstellung erfährt. In der Mitte treten üblicherweise Exzentrizitäten in der Größenordnung bis zu 1 mm auf.

Um die großen Toleranzen des Außenrohres 3 auszugleichen, sind die beiden radial äußeren Dichtlippen 14, 15 bzw. 30, 31 der Dichtungen 9 und 10 vorgesehen. Bei einem an der unteren Toleranzgrenze liegenden Durchmesser des Außenrohres ist die längere Dichtlippe 15 bzw. 31 relativ stark verformt, so daß eventuell ihre Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden kann. Auch das Material dieser längeren Dichtlippen kann aufgrund der starken Verformung unter Umständen ermüden. Die andere, kürzere Dichtlippe 14 bzw. 30 wird jedoch nicht so stark verformt und legt sich dadurch einwandfrei dichtend am Außenrohr 3 an. Liegt der Durchmesser des Außenrohres jedoch im oberen Toleranzbereich, so kommt lediglich die längere Dichtlippe 15 bzw. 31 zum Einsatz. Sie wird nicht so stark verformt, so daß eine einwandfreie Funktion gewährleistet ist.

Die radial innere Lippe 13 bzw. 26 genügt zur Abdichtung am Innenrohr 2, da dieses Rohr gezogen ist und dadurch bei seiner Herstellung nicht so starke Toleranzen auftreten. Es kommt also lediglich diese eine Dichtlippe 13 bzw. 26 zum Einsatz. Sie kann durch die Feder

16 an das Rohr 2 angedrückt werden; es ist aber auch möglich, auf die Feder 16 ganz zu verzichten. Außerdem weist die Dichtlippe 13 vorteilhaft die beiden Dichtkanten 18 und 19 auf. Die Feder 16 ist vorteilhaft so angeordnet, daß ihre Wirklinie im Bereich zwischen den beiden Dichtkanten 18 und 19 radial benachbart zur Vertiefung 20 liegt.

Bei der Montage der Dichtungen 9, 10 am Innenrohr 2 wird vorzugsweise eine Hülse über das Innenrohr gezogen, um die Dichtkanten 18, 19 der Dichtlippe 13 bzw. die Dichtkante 19 der Dichtlippe 26 vor Beschädigung zu schützen. Diese Hülse gewährleistet außerdem, daß die Dichtkanten 18, 19; 29 vor einer übermäßigen Temperatureinwirkung geschützt werden, die eventuell beim Schweißen an der Schweißstelle 6 auftreten kann.

In Fig. 6 ist eine weitere Dichtungsabildung dargestellt, bei der ein im Axialschnitt axial verlaufender Schenkel 60 des Grundkörpers 61 vorgesehen ist. Er umgibt einen im Axialschnitt axial verlaufenden Schenkel 62 des Stütztes 65, das vorzugsweise aus Stahl besteht. Die Innenseite 64 des Schenkels 60 ist wellenförmig profiliert. Die einzelnen Wellenberge 64' bilden Dichtabschnitte. Mit dem wellenförmigen Innenprofil liegt der Schenkel 60 am Außenmantel 66 des Innenrohres 2 dichtend an. Das Wellenprofil ist 64 vorzugsweise so ausgebildet, daß es die auftretenden Toleranzen des Rohrdurchmessers einwandfrei ausgleichen kann. Die bei der Montage dieser Dichtung 67 auftretenden Einpreßkräfte dürfen nicht zu hoch sein, um eine Beschädigung des Wellenprofils 64 zu vermeiden. Der Schenkel 60 hat etwa gleiche Länge wie die Dichtlippe 26 der Dichtung 10. Im übrigen ist diese Dichtung 67 gleich ausgebildet wie die Dichtung 10; sie hat ebenfalls die Dichtlippen 30, 31, die am Innenmantel des Außenrohres 3 dichtend anliegen.

Die beschriebenen Dichtungen 9, 10, 32, 49, 67 sind als bewegte Dichtteile geeignet, wie sie z. B. bei Hydraulik- bzw. Pneumatikzylindern verwendet werden.

Bei sämtlichen Ausführungsformen ist gewährleistet, daß trotz der großen Maßtoleranzen des Außenrohres 3 eine zuverlässige Abdichtung gewährleistet ist. Die beiden radial äußeren Dichtlippen jeder Dichtung stellen durch ihre unterschiedlichen Außendurchmesser sicher, daß zumindest eine Dichtlippe jeder Dichtung an der Innenwand des Außenrohres 3 unabhängig von den Fertigungstoleranzen anliegt. Durch geeignete Wahl der Außendurchmesser der radial äußeren Dichtlippen kann ein großer Toleranzbereich des Außenrohres 3 abgedeckt werden. Selbstverständlich kann die Dichtung beispielsweise auch drei radial äußere Dichtlippen aufweisen, die jeweils unterschiedliche Außendurchmesser haben. Dadurch kann ein noch größerer Toleranzbereich der Außenrohre 3 abgedeckt werden.

#### Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung für Fernwärmeleitungen, die das Fernwärmemedium führende Innenrohre und diese mit Abstand umgebende Außenrohre aufweisen, mit einer zwischen den Innen- und Außenrohren befindlichen Wärmeisolierung und mit im Bereich von Verbindungsstellen aneinanderstoßender Innenrohre angeordneten Dichtungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtung (9, 10; 32; 49; 67) wenigstens ein radial inneres umlaufendes Dichtelement (13, 26; 37, 51, 60) und mindestens ein radial äußeres umlaufendes Dichtelement (14, 15, 30, 31; 36; 52) aufweist, daß die Dichtelemente (13,

- 26; 37, 51; 60; 14, 15; 30, 31; 36, 52) quer von einem zumindest im wesentlichen radial sich erstreckenden Grundkörper (11, 27, 33, 58; 61) abstehen und unter elastischer Vorspannung mit Dichtteilen (19, 29, 47; 14', 15'; 64') an der Außenwand des Innenrohres (2) benachbart zur Verbindungsstelle (6) und an der Innenwandung der Außenrohre (3) anliegen, und daß zumindest das radial äußere Dichtelement (14, 15, 30, 31; 36; 52; 60) so weit elastisch verformbar ist, daß Toleranzen im Innendurchmesser der Außenrohre (3) ausgleichbar sind.
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (9, 10; 32; 49; 67) zwei radial äußere umlaufende Dichtelemente (14, 15, 30, 31; 36; 52) aufweist, die in nicht eingebaute Zustand unterschiedlichen Außendurchmesser haben.
3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das radial äußere Dichtelement (14, 15, 30, 31; 36; 52) in gleicher Richtung vom Grundkörper (11, 27, 33, 58; 61) absteht wie das radial innere Dichtelement (13; 26, 37; 51; 60).
4. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Dichtelemente (14, 15; 26, 30, 31; 36, 37; 51, 52) in Richtung auf ihr freies Ende verjüngen, vorzugsweise als Dichtlippen ausgebildet sind.
5. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das kürzere, radial äußere Dichtelement (14; 30; 35; 56) etwa in radialer Verlängerung zum Grundkörper (11; 27; 33; 58; 61) liegt.
6. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das längere, radial äußere Dichtelement (15; 31; 36; 52) mit dem Grundkörper (11; 27; 33; 58; 61) einen vorzugsweise großen stumpfen Winkel einschließt.
7. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die radial äußeren Dichtelemente (14, 15; 30, 31) in unverformtem Zustand der Dichtung (9; 10; 67) etwa parallel zueinander liegen.
8. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das längere, radial äußere Dichtelement (15; 31) etwa um ein Drittel länger ist als das kürzere, radial äußere Dichtelement (14; 30).
9. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das längere, radial äußere Dichtelement (15; 31; 36; 52) etwa gleich lang ist wie das radial innere Dichtelement (13; 26; 37; 51; 60).
10. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtelemente (13, 14, 15; 26, 30, 31; 35, 36, 37; 51, 52, 55) etwa gleiche Dicke haben.
11. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das kürzere, radial äußere Dichtelement (35; 55) um ein Mehrfaches kürzer ist als das längere, radial äußere Dichtelement (36; 52).
12. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das radial äußere Dichtelement (35, 36) an einem flexiblen Membranteil (38) vorgesehen ist.
13. Dichtungsanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Membranteil (38)

- mit dem Grundkörper (33) einstückig ausgebildet ist.
14. Dichtungsanordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Membranteil (38) etwa gleiche radiale Erstreckung wie der Rundkörper (33) hat.
15. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der vorzugsweise scheibenförmige Grundkörper (11; 28; 58; 61) über mindestens Dreiviertel der radialen Erstreckung der Dichtung (9; 10; 32; 49; 67) verläuft.
16. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das radial innere Dichtelement (13; 60) an seiner dem Innenrohr (2) zugewandten Seite mindestens einen, vorzugsweise zwei mit Abstand zueinander liegende umlaufende Ringwulste (18, 19; 64') aufweist.
17. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß an dem radial inneren Dichtelement (13) eine Feder (16), vorzugsweise eine Ringfeder, angreift, die vorzugsweise in einer Ringnut (17) liegt.
18. Dichtungsanordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirklinie der Feder (16) etwa im Bereich zwischen den Ringwulsten (18, 19) liegt.
19. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß am radial äußeren längeren Dichtelement (36, 52) ein Sprengring (46, 54) angreift, der das Dichtelement in Richtung auf das Außenrohr (3) belastet.
20. Dichtungsanordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprengring (46; 54) in einer Ringnut (45; 53) an der radial inneren Außenseite (44) des längeren Dichtelementes (36, 52) liegt.
21. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das radial innere Dichtelement (60) im Axialschnitt etwa rechtwinklig zu einem scheibenförmigen Grundkörperabschnitt (61) verläuft.
22. Dichtungsanordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß in das radial innere Dichtelement (60) ein Teil (62) des Stützkörpers (63) eingebettet ist.
23. Dichtungsanordnung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine radial innere Mantelfläche (64) des Dichtelementes (60) zur Bildung der Dichtteile (64') im Axialschnitt wellenförmig profiliert ist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

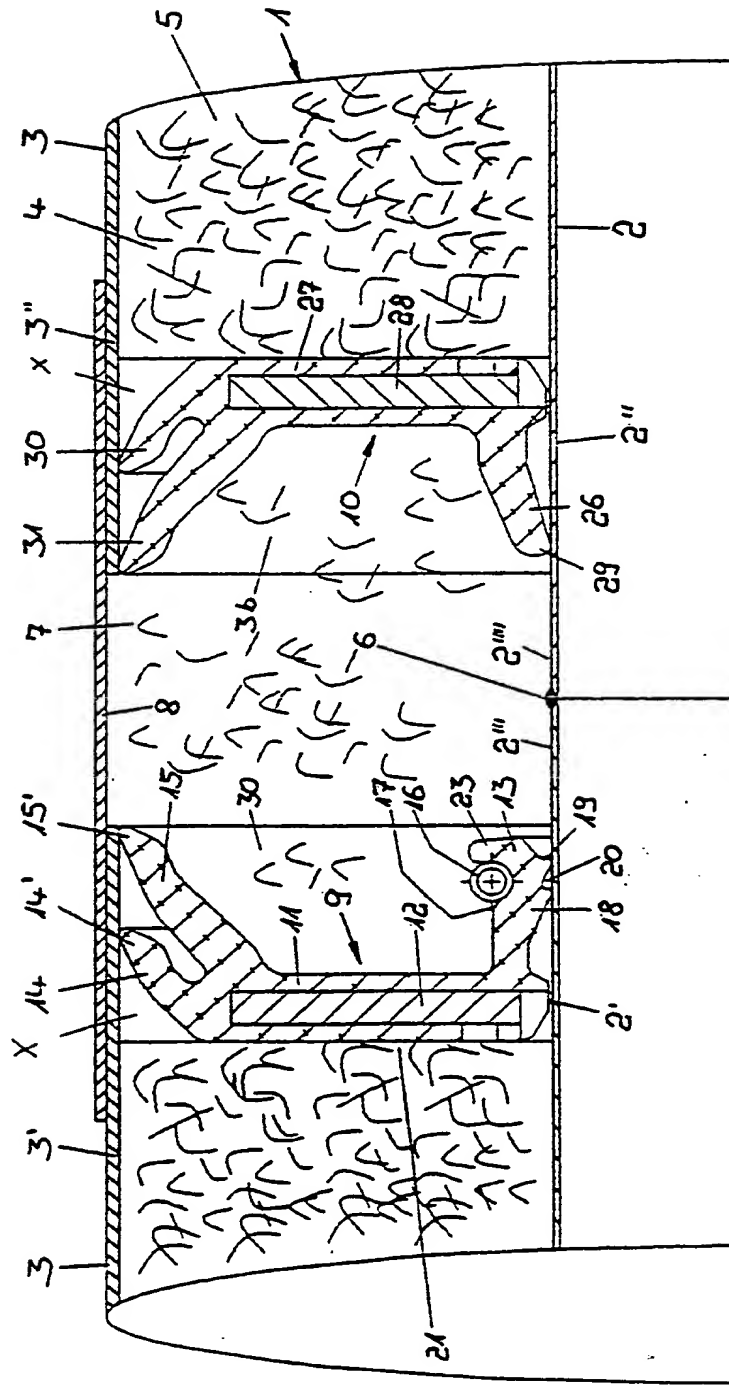


FIG. 1

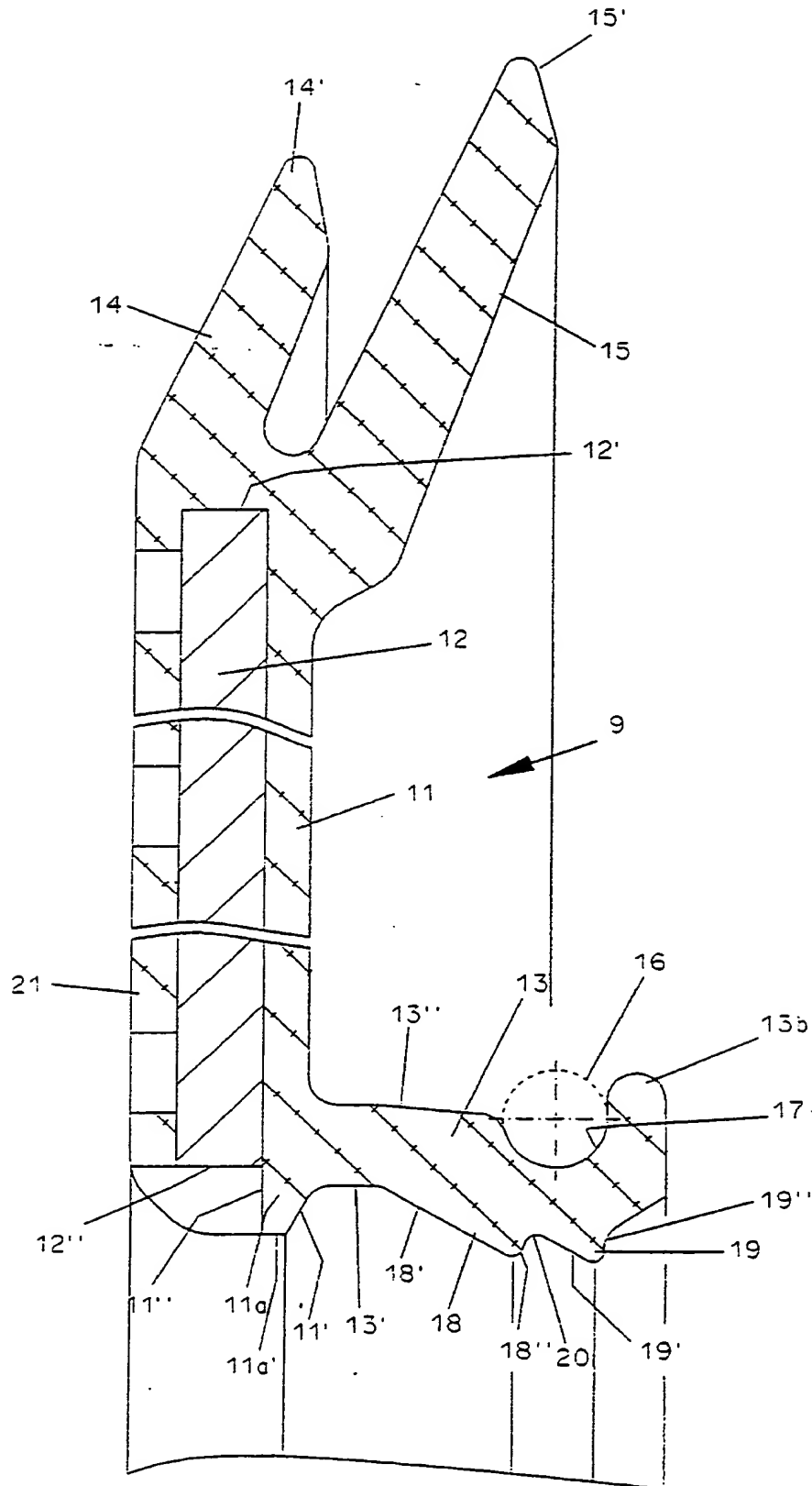


FIG. 2



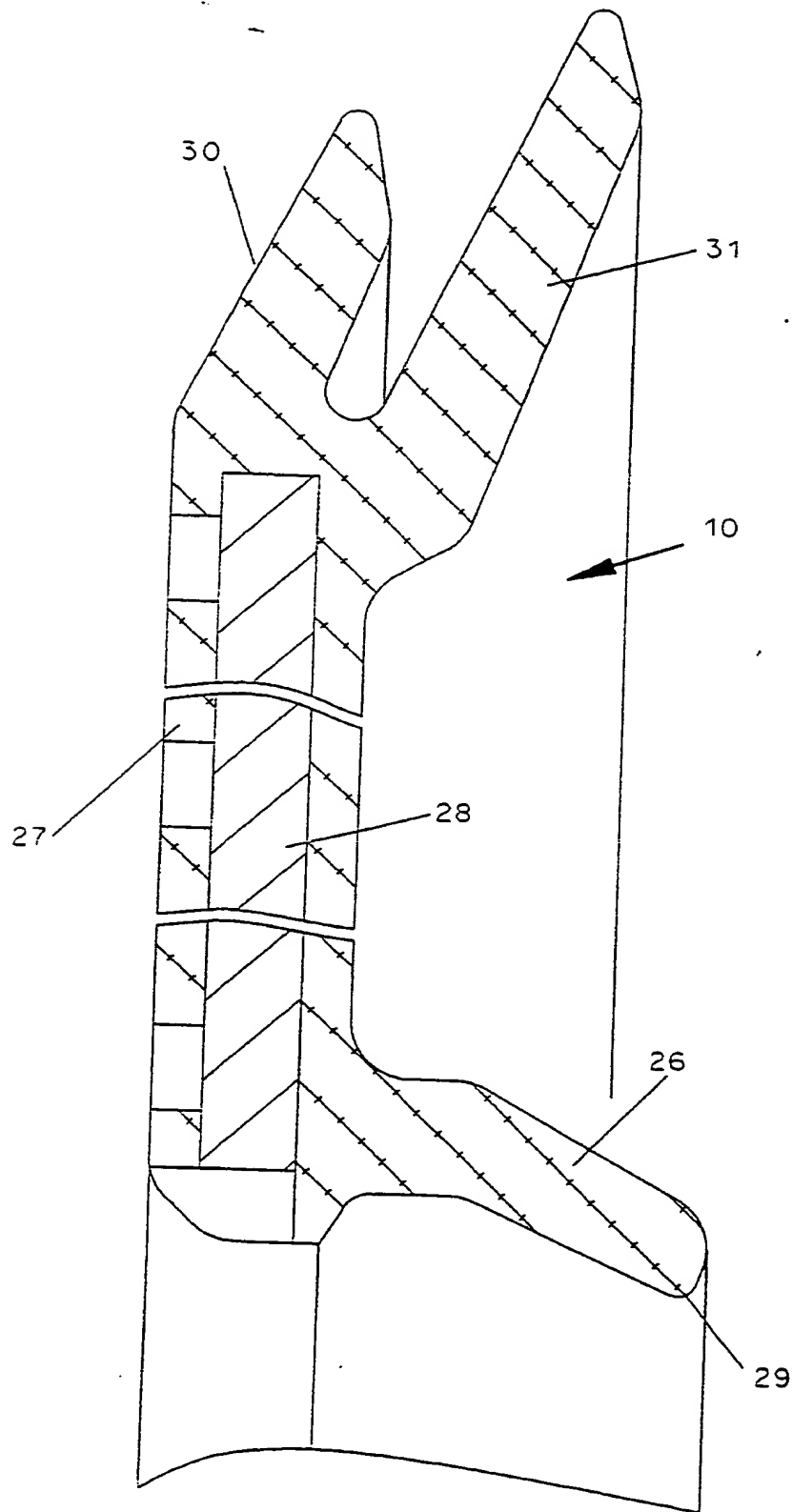


FIG. 3

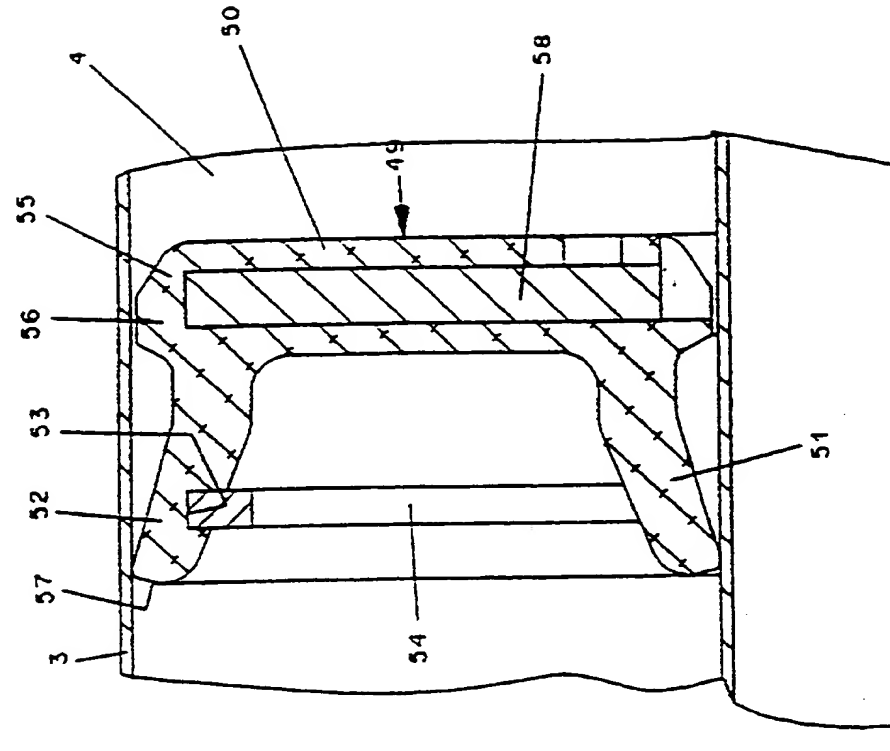


FIG. 5

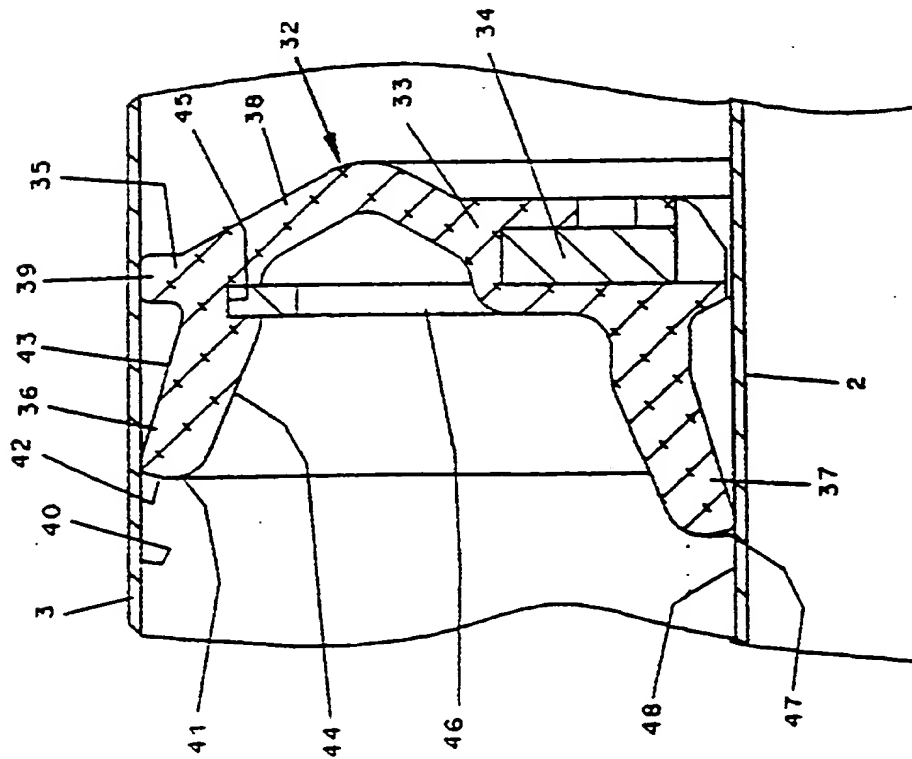


FIG. 4

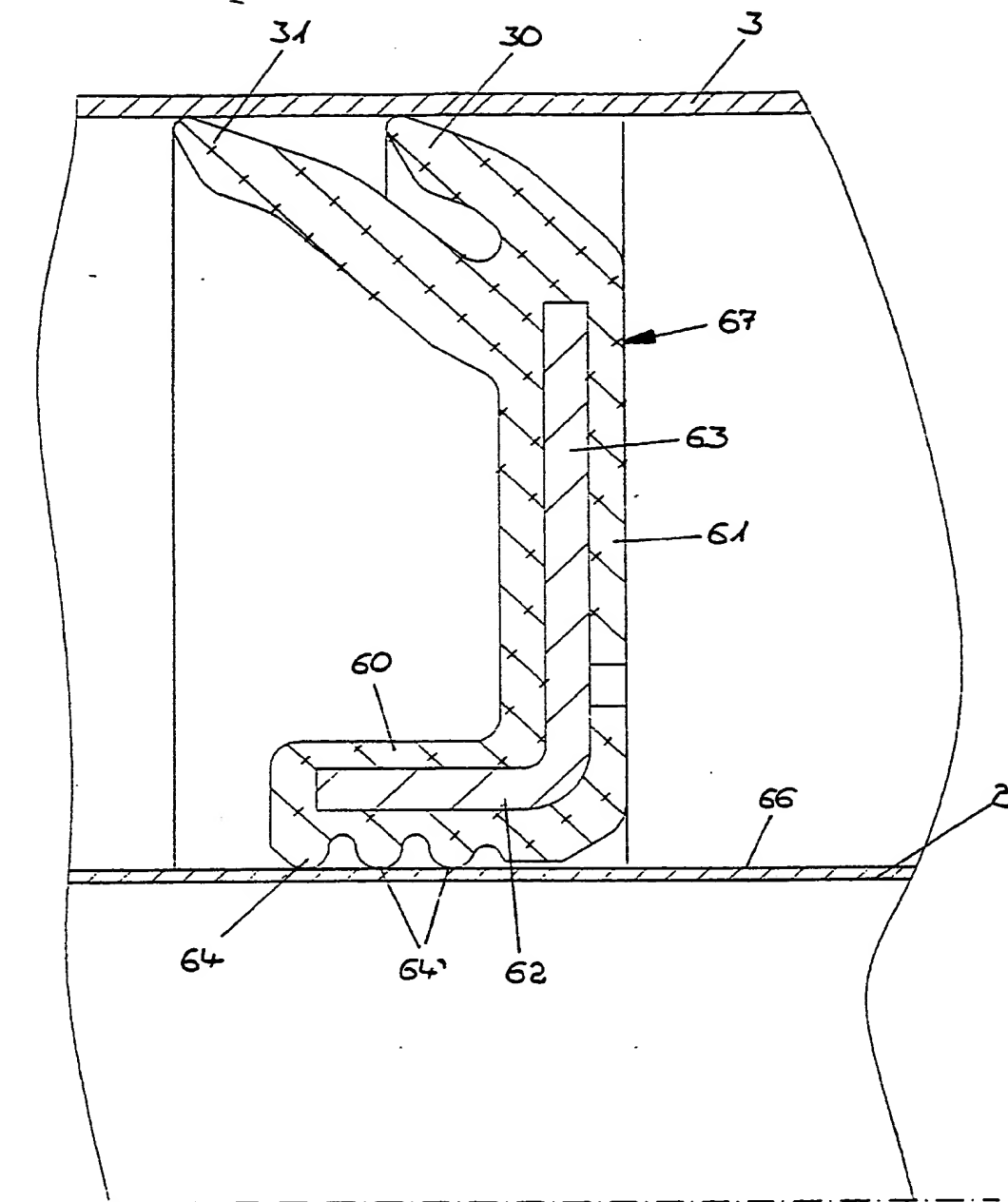


FIG. 6

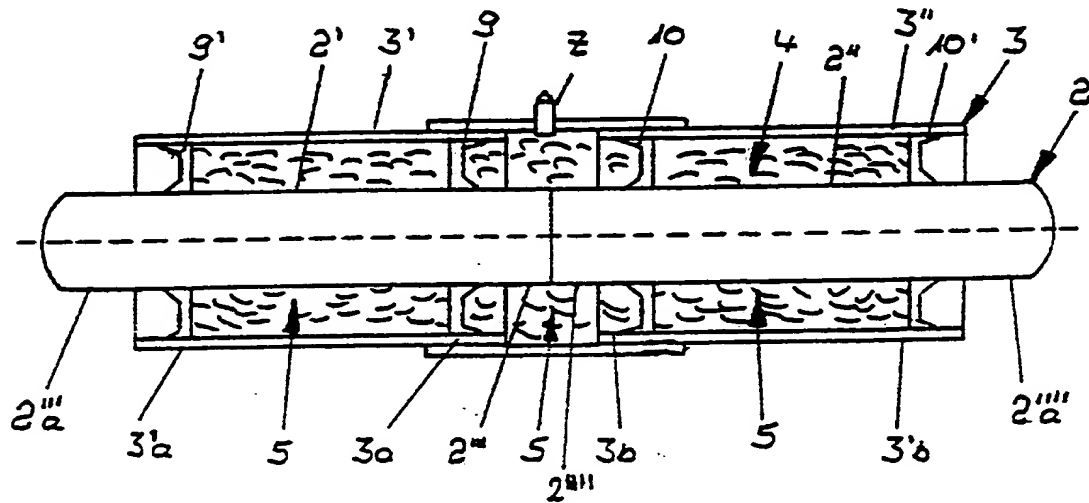


FIG. 7

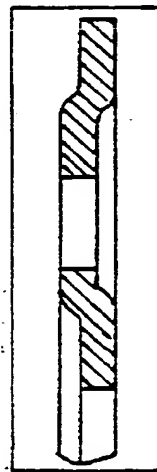


FIG. 8